



## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 09143629  
PUBLICATION DATE : 03-06-97

APPLICATION DATE : 17-11-95  
APPLICATION NUMBER : 07300261

APPLICANT : KAWASAKI STEEL CORP;

INVENTOR : NIWA HARUO;

INT.CL. : C22C 38/00 B21J 5/00 B21K 1/16 C21D 8/10 C22C 38/18 C22C 38/38

TITLE : PIPE STOCK FOR STEEL PIPE JOINT COUPLING AND PRODUCTION OF PIPE STOCK FOR STEEL PIPE JOINT COUPLING

ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the machinability of a Cr-contg. corrosion resistant steel and to reduce the production cost of a pipe stock for a steel pipe joint coupling by specifying the contents of Sk, Mn, Al, S and O and the ratio of Mn/S among the components in a Cr-contg. corrosion resistant steel contg. a specified amt. of Cr.

SOLUTION: As for the above components in the Cr-contg. corrosion resistant steel contg., by weight, 5.0 to 20.0% Cr,  $\leq 1.0\%$  Si, 0.30 to 1.80% Mn, 0.010 to 0.035% Al, 0.005 to 0.050% S,  $\leq 100$ ppm O and  $Mn/S=35$  to 110 are regulated. This steel is fared at 1100 to 1300°C and is subjected to heat treatment to produce a pipe stock for a steel pipe joint coupling. Since the addition of S restricted heretofore from the viewpoint of hot workability is made possible in the above Cr-contg. corrosion resistant steel, the pipe stock for a steel pipe joint coupling effectively improved in machinability can be obt'd. Moreover, cutting and threading are facilitated by this pipe stock, and the production cost of the pipe stock for a steel pipe joint coupling can remarkably be reduced.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-143629

(43) 公開日 平成9年(1997)6月3日

(51) Int. Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 2 2 C 38/00	3 0 2		C 2 2 C 38/00	3 0 2 Z
B 2 1 J 5/00			B 2 1 J 5/00	A
B 2 1 K 1/16			B 2 1 K 1/16	
C 2 1 D 8/10		9270-4K	C 2 1 D 8/10	A
C 2 2 C 38/18			C 2 2 C 38/18	

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平7-300261

(22) 出願日 平成7年(1995)11月17日

(71) 出願人 000001258

川崎製鉄株式会社

兵庫県神戸市中央区北本町通1丁目1番28号

(72) 発明者 厚見 卓彌

愛知県半田市川崎町1丁目1番地 川崎製鉄株式会社知多製造所内

(72) 発明者 松井 博之

愛知県半田市川崎町1丁目1番地 川崎製鉄株式会社知多製造所内

(74) 代理人 弁理士 小川 順三 (外1名)

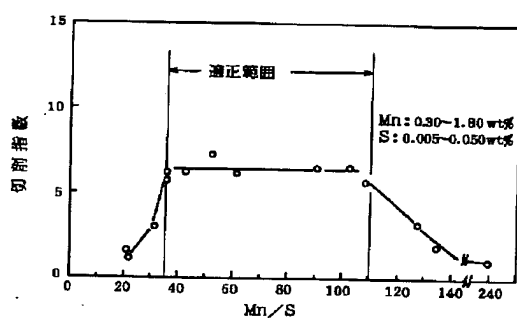
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 鋼管継手カップリング素管材および鋼管継手カップリング素管の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 含Cr耐食鋼の切削性を改善し、鋼管継手カップリングの素管を低コストで製造する。

【解決手段】 含Cr耐食鋼の成分を、Si: 1.0 wt%以下、Mn: 0.30~1.80wt%、Al: 0.010~0.035 wt%、S: 0.005~0.050 wt%、O: 100 ppm以下 Mn/S = 35~110に規制し、その鋼を1100~1300℃の温度範囲で鍛造成形する。





## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 Cr: 5.0 ~ 20.0wt%を含有する含Cr耐食鋼の鋼中成分のうち、下記の成分につき

Si: 1.0 wt%以下、

Mn: 0.30~1.80wt%、

Al: 0.010 ~0.035 wt%、

S: 0.005 ~0.050 wt%、

O: 100 ppm 以下

Mn/S = 35~110

に規制したことを特徴とする鋼管継手カップリング素管材。 10

【請求項2】 Cr: 5.0 ~ 20.0wt%を含有する含Cr耐食鋼の成分を、

Si: 1.0 wt%以下、

Mn: 0.30~1.80wt%、

Al: 0.010 ~0.035 wt%、

S: 0.005 ~0.050 wt%、

O: 100 ppm 以下

Mn/S = 35~110

に規制し、その鋼を1100~1300℃の温度範囲で鍛造成形 20  
することを特徴とする鋼管継手カップリング素管の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、油井管の継手カップリング材としての用途に用いて好適な鋼管継手カップリング素管材およびこの素管材を用いたカップリング素管の製造方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、耐食性が要求される油井管の継手 30  
カップリングの素管としては、耐食性に富むCr鋼のシームレスパイプが用いられていて、このパイプを切削加工した後、ネジ切りを行うプロセスを経てカップリング形状に仕上げられていた。しかしながら、高耐食性材料であるCr鋼の切削性は低いため、上記した切削加工およびネジ切り加工に要するコストは極めて高いものとなっていた。特に、継手カップリングは、その断面を図1に示すように、内円周上に突起物を形成する必要があるため、切削代が大きいことも、コストを高める要因となっていた。

【0003】切削性の向上には快削性元素であるSの添加が考えられるが、Cr鋼管をシームレスプロセスで製造する場合、熱間加工性の観点からS量は0.003wt%以下に制限されていた（例えば特公平3-60904号公報）ため、従来、Sの添加による切削性改善技術は適用できなかった。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】この発明は、上記の問題を有利に解決するもので、熱間での成形法に工夫を加えることによって、従来熱間加工性の面から制約されて 50

いたSの添加を可能ならしめ、もって切削性を効果的に改善した鋼管継手カップリング素管材と、その素管材を用いた素管の有利な製造方法と共に提案することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】さて、発明者らは、上記の問題を解決すべく鋭意検討を重ねた結果、カップリング素管の熱間成形を熱間鍛造-熱処理のプロセスで行えば、シームレスパイプ製造工程で必要とされた熱間加工性はさほど問題とはならず、従って快削性改善元素であるSの添加が可能となることの知見を得た。この発明は、上記の知見に立脚するものである。

【0006】すなわち、この発明は、Cr: 5.0 ~ 20.0wt%を含有する含Cr耐食鋼の鋼中成分のうち、下記の成分につきSi: 1.0 wt%以下、Mn: 0.30~1.80wt%、Al: 0.010 ~0.035 wt%、S: 0.005 ~0.050 wt%、O: 100 ppm 以下

Mn/S = 35~110に規制したことを特徴とする鋼管継手カップリング素管材である。

【0007】また、この発明は、Cr: 5.0 ~ 20.0wt%を含有する含Cr耐食鋼の成分を、Si: 1.0 wt%以下、Mn: 0.30~1.80wt%、Al: 0.010 ~0.035 wt%、S: 0.005 ~0.050 wt%、O: 100 ppm 以下

Mn/S = 35~110に規制し、その鋼を1100~1300℃の温度範囲で鍛造成形することを特徴とする鋼管継手カップリング素管の製造方法である。

## 【0008】

【発明の実施の形態】まず、この発明において、Cr含有量ならびにその他の成分組成のうち特にSi、Mn、Al、SおよびO量を上記の範囲に制限した理由について説明する。

Cr: 5.0 ~ 20.0wt%

Crは、耐食性とくにCO<sub>2</sub>環境下での全面腐食性の向上に有用な元素である。この効果を得るためには、5.0wt%以上好ましくは9.0wt%以上の含有が必要であるが、20.0wt%を超えるとコスト的に不利となるので、Cr量は5.0~20.0wt%の範囲に限定した。なお、好ましくは11.0~14.0wt%である。

【0009】Si: 1.0 wt%以下、

40 Siは、脱酸に有効な元素であるが過剰に添加するとSiO<sub>2</sub>系介在物が増加し、加工性を損なうので1.0 wt%以下とする。

【0010】Mn: 0.30~1.80wt%

Mnは、強度を確保するために少なくとも0.30wt%を必要とするが、1.80wt%を超えると耐食性に悪影響を及ぼすので、0.30~1.80wt%の範囲に限定した。

【0011】Al: 0.010 ~0.035 wt%

Alは、脱酸元素として有用であるが、含有量が0.010wt%に満たないとその添加効果に乏しく、一方0.035wt%を超えると切削性の低下を招く極めて硬い酸化物が鋼中

11.11.11

に数多く形成されるので、0.010～0.035 wt%の範囲に限定した。

【0012】S：0.005～0.050 wt%

Sは、この発明における大きな特徴の一つである。従来は、シームレスパイプ製造工程における熱間加工性の観点からS量は0.003wt%以下に抑制されていた。しかしながら、S量が0.005wt%未満では十分な切削性が得られないので、この発明では少なくとも0.005wt%のSを含有させることにした。ここに、切削性の改善の面からはS量は多ければ多いほど有利ではあるが、0.050wt%を超えて多量に含有されると、靱性が低下するだけでなく、硫化物系介在物による熱間鍛造割れひいてはヘゲ疵等の表面疵が生じ易くなるので、S含有量は0.005～0.050 wt%の範囲に限定した。なお、より好ましい範囲は0.010～0.030 wt%である。

【0013】O：100 ppm 以下

Oが多量に含有されると、各種酸化物が数多く形成されて切削性の著しい低下を招くので、Oは極力低減することが望ましいが、100 ppm以下の範囲で許容さる。

【0014】Mn/S＝35～110

Mn/Sの規制もこの発明の特徴の一つである。すなわち、Sは主としてMnSの介在物として存在するが、Mnの含有率によってはMnS中のMnがCrによって置換され(Mn, Cr)Sという形の介在物に変化する。このように、硫化物中にCrが取り込まれしかもその含有率が上昇すると硫化物の硬さが上昇し、その結果、切削性の低下を招く。この点、図2に示すように、MnとSの重量比Mn/Sが35～110の範囲にあれば良好な切削性が確保できるので、この発明ではMn/S比につき、35～110の範囲に限定したのである。

【0015】なお、この発明における含Cr耐食鋼とは、Cr含有量が12wt%以下のいわゆる耐食鋼についてはいうまでもなく、Cr含有量が12wt%以上のクロム系ステンレス鋼すなわちフェライト系ステンレス鋼およびマルテンサイト系ステンレス鋼、さらにはオーステナイト系ステンレス鋼等を包含するものであり、その代表的な組成を

特徴的な成分について示すと次のとおりである。

・耐食鋼

C/0.12, Si/0.40, Mn/0.40, Cr/9.0, Mo/1.00

・フェライト系ステンレス鋼

C/0.08, Si/0.40, Mn/0.60, Cr/17.0

・マルテンサイト系ステンレス鋼

C/0.20, Si/0.25, Mn/0.45, Cr/13.0

・オーステナイト系ステンレス鋼

C/0.02, Si/0.40, Mn/1.60, Ni/11.0, Cr/18.0

【0016】次に、この発明に従う製造条件について説明する。この発明では、従来のシームレスプロセスによる熱間加工に代えて、熱間鍛造により、カップリング素管に成形する。この時、鍛造温度は1100～1300℃の範囲とすることが肝要である。というのは、鍛造温度が1100℃に満たないと熱間変形能の不足による表面割れが発生し易く、一方1300℃を超えると経済的な不利を招くからである。その後、かかる鍛造材は、強度および靱性を確保するために、熱処理が加えられる。この熱処理は、通常実施されている焼入れ・焼戻し処理でよく、たとえば13wt%C r 鋼の場合、960～1000℃に加熱した後、急冷し、700～740℃で焼戻し処理である。

【0017】

【実施例】

実施例1

表1に示す種々の組成になる含Cr耐食鋼を用いて、それぞれ75mmφの丸棒を作製し、1250℃に加熱したのち、熱間鍛造を施し成形した。次いで、980℃で焼入れてから720℃で焼戻し熱処理を施した。以上の工程により得られた素材について、切削性および機械的性質（シャルピー吸収エネルギー）を調査した。また、比較材として、表1に示す従来組成のパイプ材についても切削性を調査した。なお切削性は、JIS K01 工具を用いて旋削加工した時の工具寿命を、従来材の場合を1として比較した切削指数で示す。

【0018】

【表1】





No.	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mn/S	備 考
1	0.05	0.19	0.72	0.015	0.017	12.9	42	鍛造材；発明例
2	0.04	0.20	0.72	0.012	0.007	12.8	103	" ; "
3	0.02	0.20	0.74	0.014	0.014	13.0	53	" ; "
4	0.20	0.44	0.45	0.018	0.005	13.0	90	" ; "
5	0.19	0.46	1.75	0.013	0.050	13.1	35	" ; "
6	0.20	0.47	1.56	0.012	0.045	13.0	35	" ; "
7	0.06	0.61	1.35	0.015	0.022	18.1	61	" ; "
8	0.01	0.59	1.40	0.018	0.013	16.8	108	" ; "
9	0.04	0.18	0.71	0.015	0.003	13.1	237	" ; 比較例
10	0.20	0.47	0.45	0.012	0.015	13.0	30	" ; "
11	0.05	0.60	1.34	0.018	0.062	18.1	22	" ; "
12	0.05	0.60	1.21	0.018	0.055	18.1	22	" ; "
13	0.19	0.57	0.38	0.017	0.003	13.0	127	パイプ材； "
14	0.18	0.57	0.41	0.019	0.003	12.9	137	" ; "
15	0.02	0.58	0.46	0.017	0.003	13.1	153	" ; "

【0019】素材の切削性および機械的性質について調べた結果を、S含有量との関係で図3および図4に示す。図3および図4から明らかなように、この発明法に従って製造した素材では切削性に優れたのはいうまでもなく、優れた靱性も併せて得られている。

#### 【0020】実施例2

表2に示す種々の組成になる含Cr耐食鋼を用いて、それぞれ75mmφの丸棒を作製し、種々の温度で鍛造実験を行った。その時の表面割れによる鍛造不良発生率を、

$$\text{* 鍛造不良発生率 (\%)} = (\text{表面割れ個数} / \text{鍛造個数}) \times 100$$

により求めた。その結果を表2に併せて示す。また、この鍛造不良発生率を鍛造温度との関係で図5に示す。これらの結果から、この発明法に従い1100~1300°Cの温度範囲で鍛造した場合には表面割れの発生は全く見られなかった。

#### 【0021】

【表2】

No.	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mn/S	鍛造温度 (°C)	鍛造不良発生率 (%)	備 考
1	0.05	0.19	0.72	0.015	0.017	12.9	42	1100	0	発明例
2	0.04	0.20	0.72	0.012	0.007	12.8	103	1230	0	"
3	0.02	0.20	0.74	0.014	0.014	13.0	53	1160	0	"
4	0.20	0.44	0.45	0.018	0.005	13.0	90	1285	0	"
5	0.19	0.46	1.75	0.013	0.050	13.1	35	1285	0	"
6	0.20	0.47	0.45	0.012	0.013	13.0	35	1160	0	"
7	0.06	0.61	1.35	0.015	0.022	18.1	61	1100	0	"
8	0.01	0.59	1.40	0.018	0.013	16.8	108	1060	0.3	"
9	0.04	0.18	0.71	0.015	0.009	13.1	79	990	1.9	比較例
10	0.03	0.20	0.72	0.012	0.007	12.8	103	970	1.9	"
11	0.05	0.60	1.34	0.018	0.032	18.1	42	940	2.3	"
12	0.02	0.58	0.46	0.017	0.007	13.1	66	925	5.3	"

#### 【0022】

【発明の効果】かくして、この発明に従い、カップリング素管の熱間成形に際し、熱間鍛造さらには熱間鍛造-熱処理プロセスを採用することにより、切削性改善元素

であるSの添加が可能となるため、従来困難とされた含Cr耐食鋼の切削加工やネジ切り加工が容易となり、ひいては製造コストの大幅な削減が可能となる。

【図面の簡単な説明】



【図1】継手カップリングの断面図である。

【図2】切削性に及ぼすMn/S比の影響を示したグラフである。

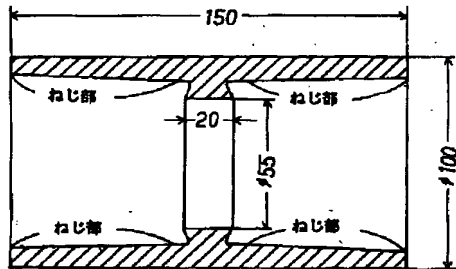
【図3】S含有量と切削指数との関係を示したグラフである。

\*

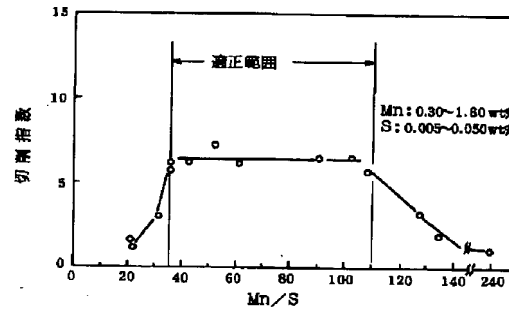
\*【図4】S含有量とシャルピー吸収エネルギーとの関係を示したグラフである。

【図5】鍛造温度と鍛造不良発生率との関係を示したグラフである。

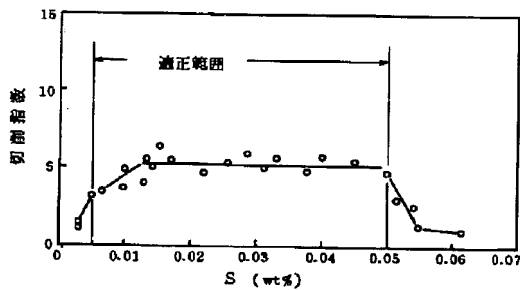
【図1】



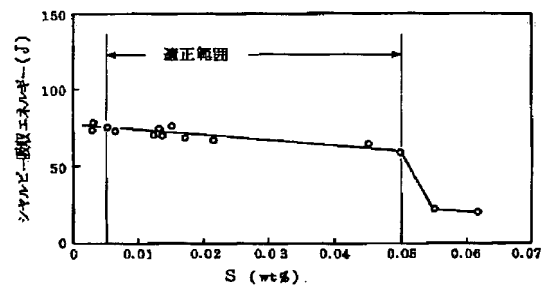
【図2】



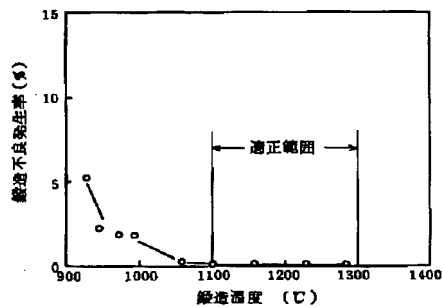
【図3】



【図4】



【図5】





フロントページの続き

(51)Int.Cl. <sup>5</sup> C 2 2 C 38/38	識別記号 F I C 2 2 C 38/38	片内整理番号 技術表示箇所
(72)発明者 古君 修 愛知県半田市川崎町 1 丁目 1 番地 川崎製 鉄株式会社知多製造所内	(72)発明者 丹羽 春穂 愛知県半田市川崎町 1 丁目 1 番地 川崎製 鉄株式会社知多製造所内	

